TOPCON

リニューアル

PPFD測定機能追加

演色照度計（分光照度計）

IM-1000

LED 照明 / 有機 EL 照明などの次世代照明に対応

1 回の測定で 9 種類の評価が可能！！

- 照度
- 色温度
- 色度 (xy,u'v')
- 演色性 (演色評価数)
- 分光分布
- 光合成有効光量子束密度 (PPFD)
- 光度 ※測色プログラム CS-900A でのみ測定可能
- 主波長
- 刺激純度

JIS C 1609-1:2006 一般形 AA 級照度計準拠

ハイコストパフォーマンスの高精度色彩照度計

植物工場の光合成有効光量子束密度 (PPFD) による光源管理も可能

演色性評価・色温度測定に最適！

低照度から高照度まで測定可能

2～1,000,000 ルクス
JIS C1609-1:2006
一般形 AA 級照度計準拠

無線 LAN 搭載

ケーブルの煩わしさなく
パソコンとの通信が可能
（日本国内専用）

現場で簡単に測定可能

ハンディタイプ
乾電池駆動

メモリ・タイマー機能搭載

測定者の影や衣服からの反射などが測定値へ影響するのを防げます

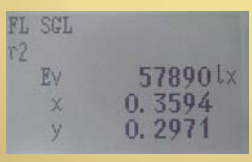
主な使用場所

- 建築関係
- 屋外施設（スポーツ施設、広告、道路、航空交通など）
- 屋内施設（住宅、事務所、学校、図書館、病院、美術館、博物館、スポーツ施設、店舗など）
- 植物工場（植物育成）

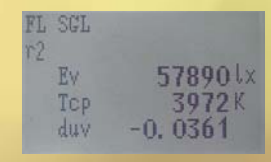
主な用途

- ＬＥＤなどを用いた道路照明、屋内照明、店舗照明など各種照明の照度・演色性評価
- 車載用ヘッドライトＬＥＤや各種ランプの評価
- 光電気化学反応、光バイオ反応の照度測定
- 食品加工、美容、学術研究などにおける照度測定
- 光合成有効光量子束密度（PPFD）測定

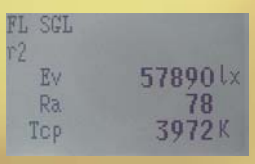
画面表示例



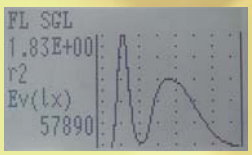
照度 Ev・色度xy



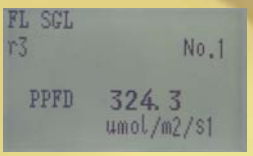
照度Ev・色温度Tc・
偏差duv



照度 Ev・平均演色評価数Ra・
色温度



分光放射照度グラフ・ピーク波長・
分光放射照度・照度 Ev



PPFD

照度 Ev/ 色度 xy/ 色度 u' v' / 三刺激値 X,Y,Z/ 相関色温度 Tcp/ 偏差 duv/ 平均演色評価数 Ra/ 特殊演色評価数 R1 ～R15/ 相関色温度 Tcp/ 主波長 λd/ 刺激純度 Pe/ 分光放射照度グラフ / 光合成有効光量子束密度 PPFD

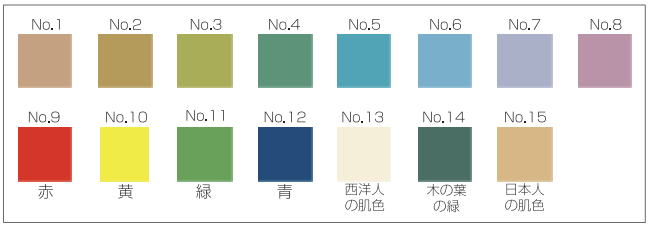
照度とは

「明るさ」と一言で言っても机上で作業する場合の「明るさ」と、テレビの「明るさ」などの異なった条件で「明るさ」を評価しなければなりません。
具体的には、前者の場合は「照度」、後者の場合は「輝度」で評価することになります。
「照度」という言葉は比較的よく耳にする機会が多いと思います。例えば、教室や事務所の机上の「明るさ」が読み書きするのに適した明るさになっているか、という場合に「照度」という指標が使われます。
「照度」とは、着目した面がどれだけ明るく照らされているのかの度合いを示すもので、その面の単位面積[m^2]当りに入射する光束[lm]で定義されます。照度の単位は、その定義から[lm/m^2]という単位になりますが、一般的にはルクス[lx]と呼ばれています。

演色性とは

演色性は一般的には、普段から人々がよく見慣れている自然光を基準にして『よい』『わるい』といいます。演色評価数とは、下図に示した試験色を、試料光源と基準光源で照明した時の色ずれの大きさを数値化したもので、基準光源で見たときを100とし、色ずれが大きくなるにしたがって数値が小さくなります。このため演色性がよいランプは、演色評価数の数値が大きく、演色性のわるいランプは数値が小さくなります。

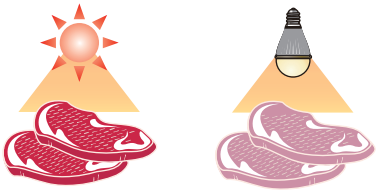
《演色評価色票》



数値が小さい程色ずれが大きく、数値が100に近い程色の再現性が良い

平均演色評価数（Ra）：試験色 No.1 ～ 8 の演色評価数の平均値
特殊演色評価数（Ri）：試験色 No.1 ～ 15 の演色評価数
※特に R_9 と R_{15} に着目されるケースが多くあります。

演色性が異なると色の見え方が異なります

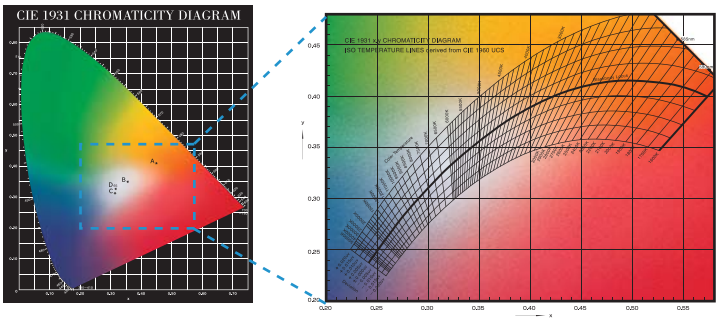


■演色性と用途例（CIE 1986）

演色性グループ	平均演色評価数の範囲	用いられる場所	
		好ましい	許容できる
1A	Ra≧90	色比較、監査、臨床検査、美術館	
1B	90>Ra≧80	住宅、ホテル、レストラン、店舗オフィス、学校、病院	
		印刷、塗料、繊維および精密作業の工場	
2	80>Ra≧60	一般作業の工場	オフィス、学校
3	60>Ra≧40	粗い作業の工場、トンネル、道路	一般作業の工場
4	40>Ra≧20	トンネル、道路	演色性がそれほど重要でない作業の工場

相関色温度とは

相関色温度とは、光源色と最も近い色に見える黒体放射の色（温度）で表したものです。
光源の色度が黒体放射軌跡上にある色度と一致した場合に、その色度を有する黒体の温度で光源の色度を表すとき、これを色温度といいます。黒体（完全放射体）が温度上昇していくと発する光の色が赤→黄→白→青白と変化します。この時の絶対温度T〔K〕が色温度になります。実際にはこの黒体放射軌跡からずれたところに白色の色度点になる光源がほとんどです。この場合の色温度は「相関色温度」といいます。



光合成有効光量子束密度とは

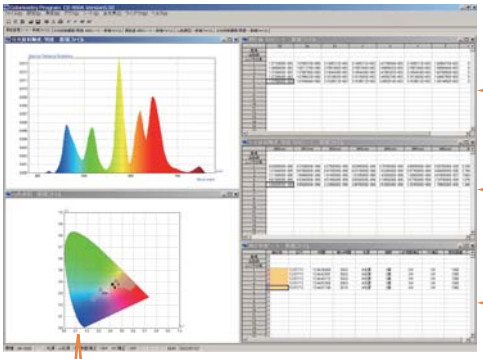
追加測定機能

植物工場で野菜を育てる光源の光量管理に光合成有効光量子束密度（PPFD）が用いられております。
一般的に光源の明るさを測定する方法として照度計を用いて照度（lx）を測定しておりますが、照度は人間の目の感度を加味した測光量であり、植物には人間の目がついているわけでないので照度では植物に対する影響を判断することは非常に難しいことであります。
この為、光合成において光エネルギーを効率よくクロロフィルが吸収できる400nmから700nmまでの波長領域だけの光子の数を表し、植物育成では光量管理の目安として使われています。
光合成有効光量子束密度はμmol m^{-2} s^{-1}で表します。
※PPFD:photosynthetic photon flux density

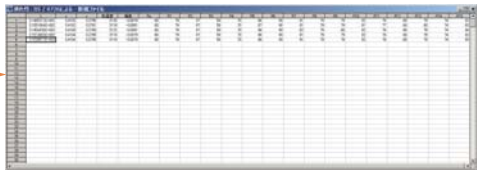
標準付属のアプリケーションソフトで本体制御やデータ処理も簡単

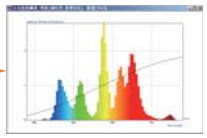
測色プログラム CS-900A（標準付属）

演色照度計IM-1000をサポートするWindows用アプリケーションソフトCS-900A。
パソコンでIM-1000本体の制御や測定データの収集･保存･グラフ化･演算などが簡単にでき、豊富なデータ処理により応用範囲が広がります。
測色データ（照度･色度･色温度など）のみ必要な場合は、「測色モード」を選択すれば、分光放射照度データの受信を行ないませんので、短時間での測定が可能です。



演色性データ
測色データ
分光放射照度データ
分光放射照度
測定条件・メモ



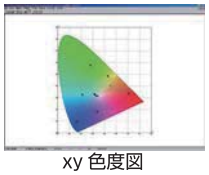


（演色性 - 基準の光）

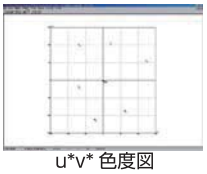
■時系列グラフ

色度グラフ

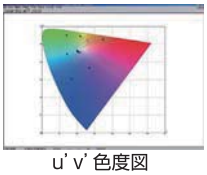
Hue-Chroma 色度図



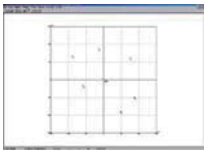
xy 色度図



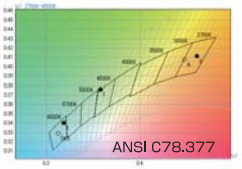
u*v* 色度図



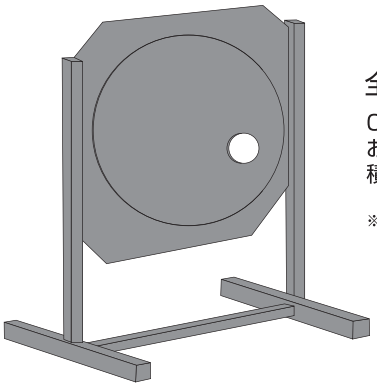
u' v' 色度図



a*b* 色度図



ランク分類機能により測定したLEDの色ばらつきのランク分けやランク内か否か管理する事も可能です。
また、任意の色度範囲を設定することで測定したデータが色度範囲内か否か管理する事も可能です。



全光束（積分球）測定機能搭載

CS-900Aは積分球を使用した全光束測定が簡単に行えるように、積分球測定機能が付いております。
積分球と標準球、補助球を使用して補正係数の算出、全光束測定を行うことが可能です。

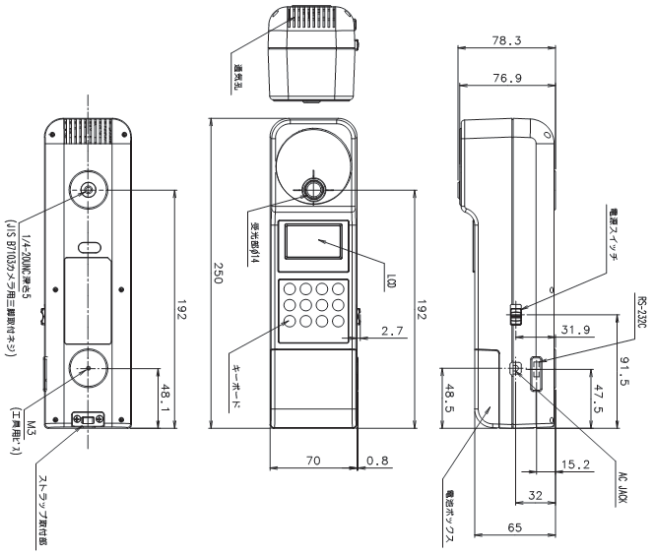
※積分球（標準球･補助球）、IM-1000の固定台はお客様にてご用意願います。

表　　示　：分光放射照度グラフ、各種色度グラフなど
表示モード　：分光放射照度の最大値 (SE)、放射照度 (Ee)、照度 (Ev)、光度 (I)、三刺激値 (XYZ)、色度 (xy)、色度 (u' v')、色温度、偏差、主波長、刺激純度、演色性、光合成有効光量子束密度
演　　算　：分光データの四則演算、関数処理など
モード選択　：分光モード、測色モード
測 定 条 件　：AUTO FULL/AUTO FIRST/AUTO ADJUST/MANUAL

動作環境（推奨）
■OS：　Windows® XP Professional Service Pack2 以降
Windows® XP Home Edition Service Pack2 以降
Windows® Vista Ultimate（32bit）
Windows® 7 Ultimate / Professional（32bit/64bit）
■CPU：　PentiumⅣ 2.8GHz 以上　■HDD：1GB 以上
■メモリ：　1GB 以上　■ポート：USB2.0（1 個）
または RS-232C シリアルポート（1 個）

※RS-232Cケーブルを延長する場合には、DOS/Vパソコン対応(D-sub9pin)のストレート結線延長ケーブルを別途ご用意ください。
※パソコンのUSBと接続する場合には、USBシリアル変換ケーブルを別途ご用意ください。

■外形寸法図



■JISで規定されている場所による照明例（照度基準）

（JIS Z 9110-2011抜粋）

	照度範囲(lx) 3,000　2,000　1,500　1,000　750　500　300　200　150　100　75　50　30　20　10
事務所	●事務室·設計室·役員室 ●玄関ホール(昼間) ●受付 ●エレベータホール ●廊下·エレベータ ●会議室·応接室·印刷室 電子計算室·守衛室 ●書庫·更衣室·便所 ●階段 ●屋内非常階段
工場	●精密機械·電子部品· 印刷工場などの視作業 ●設計室·製図室 ●制御室 ●電気室·空調機械室 ●倉庫·出入口 ●廊下·通路 ●屋内非常階段
学校	●図書閲覧室·会議室·放送室 電子計算機室·●保健室 ●講堂·集会室·便所 ロッカー室·洗面所 ●倉庫·昇降口 ●廊下·渡り廊下 ●バスケットボール·バレーボール テニス·水泳(一般競技) ●サッカー·ラグビー 陸上競技(一般競技) ●製図室 ●教室·教職員室·事務室 体育館·食堂 ●階段
保健医療施設	●診察室·一般検査室 調剤室·霊安室 ●事務室·医局·薬局 ●手術室·救急室·処置室 眼科明室 ●育児室·待合室·面会室 薬品倉庫·病棟の廊下 洗面所·便所 ●病室·玄関ホール ●非常階段 ●X線室·講堂·相談室 内視鏡検査室·配膳室 食堂 ●階段 ●眼科暗室 眼底暗室
物品販売店	●ショーウインドウ 陳列の最重要部 ●一般陳列部 ■店頭陳列 ■店内全般 ●ロビー·エレベータホール 洗面所·便所 ●廊下 ●階段
食堂／レストラン 軽飲食店	●サンプルケース ●レジスタ ●階段 ●クロークカウンター·帳場 調理室·厨房·食卓 ●客室·洗面所·便所 ●玄関 ●廊下·出入口廊下
映画館／劇場	●出入口·入場券売場 ●観客席·ロビー·洗面所·便所 ●電気室·機械室 ●売店·モニター室 調整室·楽屋 ●搬入口 ●奈落作業所 ●玄関·映写室 ●休憩室 ●廊下 モニタ室(上映中) 映写室(上映中)
ホテル／旅館	●フロント·帳場·事務室 ●食堂·車寄せ ●階段 ●庭の重要 ●調理室·宴会場·会議室 客室机·洗面鏡 ●ロビー·洗面所·便所 ●広間 ●玄関·娯楽室 ●客室(全般) ●非常階段
美容／理髪店	●結髪·セット ●メーキャップ·毛染 ●調髪 ●顔そり·着付·洗髪·レジスタ ●店内便所 ●廊下 ●階段

＊注意　平均演色評価数Ra　●:90　●:80　●:60　●:40　■:80～60

＊照度を規制した法令:労働安全衛生規則·事務所衛生基準規則·理容師施行規則·風俗営業取締法·消防法施行令·建築基準法施行令等があり、各々の場所での法定照度が規定されています。

*1．グレア：視野内の輝度の分布、もしくはその値の不適切、または極端な対比が有る事によって不快または細かいもの、もしくは対象物を見る能力の低下を生じる視覚の状態　JIS Z 8113『照明用語』より

*2．演色性（Ra）：規定された 8 種類の試験色に対する CIE 1974 特殊演色評価数の平均値　JIS Z 8113『照明用語』より　※演色性評価には一般的な照度計では測定できません。弊社製品 SR シリーズの様な、分光測色方式の計測器が必要です。

*3．屋内統一グレア制限値（UGRL）：照明施設に対して許容できる屋内統一グレア評価値（1995 年に CIE が屋内照明施設のために規定した不快グレア評価方法に基づく値）の上限値

*4．屋外グレア制限値（GRL）：屋外照明施設に対して許容できる屋外グレア評価値（1994 年に CIE が屋外スポーツ及び広場照明施設のために規定した不快グレア評価方法に基づく値）の上限値

分光放射計 SRシリーズ　照度測定対応

SRシリーズ用照度アダプタ ZV-30 (別売付属品)

●JIS C 1609-1:2006 一般形AA級照度計に準拠
分光放射計SRシリーズの対物レンズに照度アダプタ ZV-30(別売付属品)を装着することで、分光放射照度として使用することが可能です。
※お持ちのSRシリーズに取付ける場合は、再校正が必要となります。
380～780nmの測定波長範囲内において5nm以下のスペクトル波長幅(半値幅)対応品もご用意しました。

精度保証範囲:例)SR-LEDW
0.01～　30,000,000 lx (測定角2°使用)
0.03～　90,000,000 lx (測定角1°使用)
0.75～100,000,000 lx (測定角0.2°使用)
3　～　40,000,000 lx (測定角0.1°使用)
確度:　Ev ±2%、xy ±0.002

測定機能
■照度:Ev
■三刺激値:XYZ
■演色評価数:Ra,R1～15
■主波長,刺激純度
■色度:xy,u'v'
■分光放射照度:Ee
■相関色温度:Tc,duv
■PPFD

デジタル照度計
IM-600
IM-600M

●0.005～999,000 lxまでの広範囲な測定が可能です。
●狭い場所や微小部分の測定が可能な小型受光部のIM-600Mもご用意しております。
◎計量法の型式承認E111号取得
JIS規格一般形AA級に準拠

デジタル照度計
IM-2D

●液晶デジタル表示で0.1～19,990 lxと広い範囲の測定がオートレンジで行えます。
●受光ヘッドは約280°回転します。
●ボタン1回の操作で、
1.電源ON　2.デジタル表示
3.測定値ホールドが行えます。
●オートパワーオフ機能により電池の消耗を防ぎます。
◎JIS規格一般形A級照度計に準拠

■仕様・性能

JIS階級	JIS C1609-1 一般形 AA 級照度計に準拠
分光方式	LVF(Linear Variable Filter)
受光素子	シリコンフォトダイオード
測定波長範囲	380～780nm
波長分解能	1nm
照度測定範囲 ※1	2～1,000,000 lx
確度 ※1	Ev：±2%　±1digit
	xy：±0.0020(50 lx 超過)
	xy：±0.0035(10～50 lx)
	xy：±0.0050(5～10 lx)
繰返し精度 ※1・2・3	Ev：0.5%＋1digit
	xy：0.0020(50 lx 超過)
	xy：0.0035(5～50 lx)
可視域相対分光応答度特性 (f_1')	2%以下
斜入射光特性 (f_2)	3% 以下
温度特性 (f_T)	±3% 以内(-10～40℃、23℃基準)
湿度特性 (f_H)	±3% 以内(結露なきこと)
測定レンジモード	オート(AUTO FULL/AUTO FIRST/AUTO ADJUST)/ マニュアル(MANUAL RANGE)
測定内容	分光放射照度 ($W \cdot m^{-2} \cdot nm^{-1}$)
表示内容	XYZ、Ev、xy、u' v'、主波長λd、刺激純度 Pe、相関色温度 Tcp
	平均演色評価数 Ra、特殊演色評価数 R_1～R_{15}、分光グラフ、
	⊿(XYZ)、⊿(Ev、xy)、⊿(Ev、u' v')、PPFD
測定時間 ※4	約 0.2 秒(マニュアル測定レンジ/100ms 固定/STR2 コマンド使用時)
	約 0.5～50 秒(オート測定レンジ)
表示	液晶表示器 128×64 ドット バックライト ON/OFF 機能付
インターフェース	RS-232C：ボートレイト：9600/19200/38400bps、パリティ：奇数、データ長：7bit、ストップビット：1bit
	無線 LAN：IEEE802.11b/2.4GHz 帯(1-13ch)/38400bps/ セキュリティ(WEP/WPA/WPA2)(日本国内専用)
電源	単3形ニッケル水素電池 4 本 / 専用 AC アダプタ(別売付属品)
	※電池寿命(動作可能時間)：約7時間(標準付属品 ニッケル水素電池 新品フル充電時)
使用条件	温度：-10～40℃、湿度：85%R.H. 以下(結露なきこと)
外形寸法	約 70(W)×250(D)×78(H)mm　※受光窓キャップ、電源スイッチ含まず
質量	約 640g　(電池含む)
測定基準面	受光窓先端

※1：標準の光A、オート測定レンジ
※2：照度 Ev 10回の連続測定において2σ
※3：色度 xy 10回の連続測定において最大値ー最小値
※4：リモートコマンド使用の場合、PC仕様・使用環境により測定時間が遅くなる場合があります。
※：本器は日本の技術基準適合済みの無線 LAN モジュールを内蔵しています。日本以外の国、または地域では無線 LAN を使用できません。日本以外の国で使用する場合には、必ず無線 LAN 機能を OFF にしてください。

■IM-1000 標準構成

- IM-1000本 体 ---------- 1台
- 受光窓キャップ ---------- 1個
- ハンドストラップ ---------- 1個
- RS-232Cケーブル(1.5m) ---------- 1本
- CD-ROM(測色プログラムCS-900A/取扱説明書) ---------- 1枚
- ニッケル水素電池充電器セット ---------- 1個
  (ニッケル水素電池　4本付き)

■別売付属品

- ACアダプタ(ZV-35)

○確度表示で「of rdg.」と「digit」の意味は？

「of rdg.」は「読取り値(表示値)の」という意味で、rdg. は reading の略です。従いまして、±2% of rdg. というのは、読取り値の ±2%ということになります。
「digit」はデジタル表示の 1 カウント分を意味します。±1digit は最後の桁にデジタルカウントの誤差が 1 カウントあることを意味します。

ISO 14001 JACO EC97J1081 / UKAS ENVIRONMENTAL MANAGEMENT 051

JCSS 0073
JCSSは、計量法に基づくトレーサビリティ制度のロゴです。トプコンテクノハウスは「光」区分の登録事業者で、0073はトプコンテクノハウスの登録番号です。
(JCSS:JAPAN Calibration Service System)
トプコンテクノハウスは、計量法に基づく「光」の登録事業者です。
照度(照度計)、光度(ランプ)、分光放射照度(ランプ)に関して、国家標準に基づいてその校正値を保証する"JCSS"のロゴマークつきの校正証明書を発行いたします。

ilac-MRA　IAJapan　JCSS 0073

JCSSは、計量法に基づくトレーサビリティ制度のロゴです。トプコンは「光」区分の登録事業者で、0073はトプコンの登録認定番号です。

トプコンは、認定基準としてJIS Q 17025(ISO/IEC 17025)を用い、認定スキームをISO/IEC 17011に従って運営されているJCSSの下で認定されています。JCSSを運営している認定機関(IAJapan)は、アジア太平洋試験所認定協力機構(APLAC)及び国際試験所認定協力機構(ILAC)の総合認証に署名しています。
トプコン計量校正グループは、国際MRA対応JCSS認定事業者であり上記標章を付けた、照度計などの校正証明書を発行いたします。この校正証明書はILAC/APLACのMRAを通じて国際的に受入れ可能です。

JCSS:Japan Calibration Service System
ILAC:International Laboratory Accreditation Cooperation(国際試験所認定協力機構)
APLAC:Asia Pacific Laboratory Accreditation Cooperation(アジア太平洋試験所認定協力機構)
MRA:Mutual Recognition Arrengement(相互承認)

※画面は一部はめ込み合成です。
※カタログの掲載商品の仕様および外観は改良のため予告なく変更する場合があります。
※カタログ掲載商品には別売品が含まれている場合があります。
※カタログと実際の商品の色は、撮影・印刷の関係で多少異なる場合があります。
※このカタログの中で使用している会社名および製品名は、それぞれ各社の商標または登録商標です。

株式会社トプコンテクノハウス
〒174-8580　東京都板橋区蓮沼町75-1
TEL.03-3558-2666　FAX.03-3558-4661
E-mail: techno-info@topcon.co.jp

注意 正しく安全にお使いいただくため、ご使用の前に必ず「取扱説明書」をよくお読み下さい。

http://www.topcon-techno.co.jp

© 2012 株式会社トプコンテクノハウス
Printed in Japan 2014 5